① الف) $y=\left(x-2\left[\frac{x}{2}\right]\right)^2$

$\left(2\left(\frac{x}{2}-\left[\frac{x}{2}\right]\right)\right)^2 \quad 4\left(\frac{x}{2}-\left[\frac{x}{2}\right]\right)^2 \Rightarrow R\left(\frac{x}{2}-\left[\frac{x}{2}\right]\right)=[0,1)$

$R\left(\frac{x}{2}-\left[\frac{x}{2}\right]\right)^2=[0,1) \to R\ 4\left(\frac{x}{2}-\left[\frac{x}{2}\right]\right)^2=[0,4)$

---

① ب) $\log y=\sin x+4 \to y=10^{\sin x+4}$

$R\sin x=[-1,1]$

$\sin x \to -1 \to y=10^3$
$\quad\ \to 1 \to y=10^5$
$\to y=[10^3,10^5]$

---

② $y=\sqrt{\frac{x^2-4}{x^2-9}} \to y^2=\frac{x^2-4}{x^2-9}=1+\frac{5}{x^2-9}$

$x^2=\frac{5}{y^2-1}+9 \leftarrow x^2-9=\frac{5}{y^2-1} \leftarrow y^2-1=\frac{5}{x^2-9}$

$x=\sqrt{\frac{5+9y^2-9}{y^2-1}}=\sqrt{\frac{9y^2-4}{y^2-1}}=\sqrt{\frac{(3y-2)(3y+2)}{(y-1)(y+1)}}$

-1	$-\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	1
$+\ \emptyset\ -$	$0\ +$	$0\ -$	$\emptyset\ +$

$(-\infty,-1)\cup\left[-\frac{2}{3},\frac{2}{3}\right]\cup(1,+\infty)$

---

⑨ $f(x)=\frac{(\sqrt{x}-3)\cancel{(\sqrt{x}-1)}}{(\sqrt{x}-1)\cancel{(\sqrt{x}-1)}}=\frac{\sqrt{x}-3}{\sqrt{x}-1}=y \to \sqrt{x}-3=y\sqrt{x}-y$

$\sqrt{x}=\frac{-y+3}{1-y} \leftarrow \sqrt{x}-y\sqrt{x}=-y+3$

$\to \sqrt{x}=\frac{3-y}{1-y} \to$

1	3
$+\ \emptyset\ -$	$0\ +$

$R_f=y=(-\infty,1)\cup[3,+\infty)$

---

⑩ $f(x)=\frac{x^3+2x^2-x-2}{x^2-1}=\frac{x+2\,\cancel{(x^2-1)}}{\cancel{x^2-1}}=x+2,\ x\neq 1,-1$

نقطه‌های حفره

$x=1 \to f(x)=3$ غ ق ق

$x=-1 \to f(x)=1$ غ ق ق

پس

$\boxed{1+3=4} \leftarrow f(x)=x+2$

---

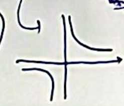
⑧ $y=\frac{1}{x}+\frac{1}{x+1}+\frac{1}{x^2+x}=\frac{x+1+x+1}{x^2+x}=\frac{2x+2}{x^2+x}$

$\to y=\frac{2(x+1)}{x(x+1)} \xrightarrow{x\neq 0,-1} y=\frac{2}{x}$

$x=-1 \to y=-2$ غ ق ق

$\to y=0$ غ ق ق

$\mathbb{R}-\{0,-2\} \to a+b=-2$ ②



---

③ الف) $\underbrace{x+\frac{1}{x}}_{2\le a}+\underbrace{2\sqrt{x+\frac{1}{x}}}_{2\sqrt{2}\le 2\sqrt{a}}$

$2+2\sqrt{2}\le a+2\sqrt{a}$

$R=[2+2\sqrt{2},+\infty)$

می‌دانیم $2\le x+\frac{1}{x}$ یا $-2\geqslant x+\frac{1}{x}$

است و چون $x+\frac{1}{x}$ زیر رادیکال قرار گرفته

پس $2\le x+\frac{1}{x}$ است و $x+\frac{1}{x}$ مثبت است

$x+\frac{1}{x}$ ، a در تقدیم شده

---

③ ب) $(3-\sin x)(1+\sin x) \to -\sin^2 x+2\sin x+3$

$R_f=[0,4]$

$\sin x=-1 \to -1-2+3=0$

$\sin x=1 \to -1+2+3=4$

$\sin x=\frac{-b}{2a}=\frac{-2}{-2}=1 \to -1+2+3=4$

---

⑤ تابع درجه ۱ است $\to a=0$

علی ماکسی 12B

$bx+c \to 3b+c=1$

$2b+c=0$

2
$-\ \ \ +$

$b=1$

$c=-2 \leftarrow 3+c=1 \to c=-2$

تابع بعدی $\to \sqrt{x^2+4} \to$ برد $=[2,+\infty)$

---

④ تعداد $\frac{(\text{آخری}+\text{اولی})}{2}=$ مجموع

$x=1 \to -\frac{1}{3}+10=9\frac{2}{3}$

$x=2 \to -\frac{2}{3}+10=9\frac{1}{3}$

$\vdots$

$x=9 \to -3+10=7$

$\frac{\left(9\frac{2}{3}+7\right)\times 9}{2}=\boxed{75}$

---

⑦ الف) $x[x]$

$[-2,-1) \to -2x$

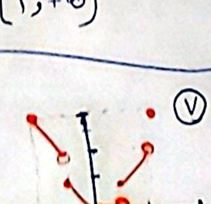
$[-1,0) \to -x$

$[0,1) \to 0$

$[1,2) \to x$

$\{2\} \to 2x$

$R=[0,2)\cup(2,4]$



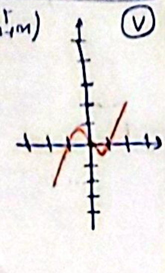
---

⑦ ب) $x|x|-x$

$[-2,0]\ -x^2-x=-(x^2+x)$

$[0,1] \to x^2-x$

$R=[-2,1]$

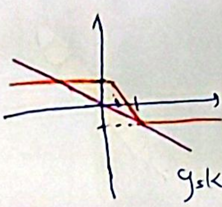


---

⑥

	1	2	
$2-x+x-1$	$2-x-x+1$	$x-2-x+1=-1$	
$=1$	$=-2x+3$		

$k=-\frac{1}{2}$



برای اینکه معادله $=kx$ باشد باید بدانیم

که kx باید تابع مقابل را در ۲ نقطه قطع کند

و چون عرض از مبدا ندارد باید حتما $\binom{1}{0}$ را

عبور کند (۰ باشد) و همچنین از $\binom{2}{-1}$ عبور کند

$y=kx \to y=-\frac{x}{2}$